

數位學習之學習成果的再思考

邱玉菁

研究生
世新大學資訊傳播研究所

摘要

本文分析國內外近年來在數位學習(E-learning)的評量學習成果的方式，並進一步比較國內外研究在理論及實證上的差異處，希望透過相關的文獻分析重新思考數位學習的學習成果及其評量方式，以瞭解數位學習對學習者的助益。本研究分析結果發現，在國內針對數位學習的學習成果多以成就測驗的成績及課程滿意度做為評量依據，但國外近來的相關研究則認為學習成果應從多元角度來評量，且師生應用數位學習的方式直接影響到學習成果的高低。

關鍵詞：數位學習，學習成果

前 言

自從網際網路相關應用持續蓬勃發展後，原本只應用在個人電腦上的電腦輔助學習或教學(CAL/CAI)與網際網路結合成了現今的數位學習。數位學習的產生引起許多企業及學校的關注，被視為節省資源(如人力，金錢等)以及提高學習成果的有效方式(Rosenberg, 2001；張瓏等，民國92；劉兆漢、黃興燦，民國91)。

數位學習(E-learning)(劉兆漢、黃興燦，民國91；壽大衛，民國91；陳昭珍，民國92)就一般說法而言是指以數位化方式，透過網際網路的學習活動，為electronic learning的簡稱(Rosenberg, 2001；Tim et al., 2000, Gunasekaran, 2002, Zhang & Zhou, 2003, Yi-Shun, 2003)。在相關文獻可以發現，它又稱為線上學習(online learning)(Schaik, Barker, & Beckstrand, 2003；Nicol, Minty, & Sinclari, 2003, Carroll-Barefield, & Murdoch, 2004, Benson, 2004)，然而目前各研究者對數位學習的定義仍或多或少有些不同。

數位學習是指使用網際網路(Internet)科技傳送一系列可增加知識和績效表現(performance)的解決方案(solution)(Rosenberg, 2001)。數位學習是遠距學習的一種型態，但遠距學習並非皆是數位學習，因數位學習立基在三個原則：(一)數位學習是網路化的(networked)，可即時更新，儲存／檢索，傳佈及分享教學內容或資訊。(二)透過電腦，並使用標準的網際網路技術傳送資訊給使用者。如以全球

統一的TCP/IP協定和網頁瀏覽器為傳送平台。(三)以廣泛的觀點來看學習，數位學習不只是傳統的課程傳遞而已，還包括提供相關資訊及工具以提升學習者的績效表現(Rosenberg, 2001)。

數位學習可定義為使用網際網路和相關技術以發展教學(instructional development)和傳送教育資源(Kekkonen-Moneta, & Moneta, 2002)。網際網路以電子郵件、電子佈告版，及即時聊天室的形式提供傳播管道。全球資訊網提供一平台以網頁結合超文字及可下載的檔案、圖形、動畫、視訊、音訊等可能形式顯示課程材料。網頁(Web)技術使得人機互動的範圍從瀏覽到動態修改顯示的材料以符合學生需求。數位學習所使用的工具和技術使得在一般教室所發生的傳播和互動可被記錄，更豐富和個人化。教師可找出用數位學習補足或取代傳統教學方法和教材的方式(Kekkonen-Moneta, & Moneta, 2002)。

數位學習主要藉由電子方式(electronic means)來散佈(distributed)和促進(facilitated)知識的取得和使用(Tim et al., 2000)。這種學習型態目前是以網路和電腦為載具，但在未來可能發展到包括多種管道(如無線傳輸、衛星傳輸)和科技(如手機、PDA)為載具。數位學習的課程教材可以模組(module)或物件(object)型式呈現，存取方式可透過不受時空限制的同步或非同步方式存取(Tim et al., 2000)。

線上學習是指使用電腦系統和全球電腦網路(如網際網路)來促進遠距離的學習(Schaik et al., 2003)。網際網路和全球資訊網(World Wide Web)在其中是極重要的資源，因它們提供了一個基礎建設(infrastructure)，以便散佈線上教學資料(materials)及提供師生間電子傳播的機制(Schaik et al., 2003)。

綜上所述，數位學習是指學習者和其它學習者及教師間，使用電腦為工具，以網際網路和全球資訊網為媒介，以促進及支援同步或非同步教學或學習。然而從教育學者觀點來看，學習(learning)是指因經驗而獲得知識(knowledge)或改變行為(behavior)以適應生活環境的歷程(張春興，民國90)。分析上述定義可發現各研究所強調數位學習和傳統學習最大的不同，不在於學習歷程而在於教學的傳送媒介(Hamid, 2002)。但實際上，在數位學習中最重要的議題不是科技的使用而是學習，數位學習所帶來的改變並非只是傳播媒體的改變(Ponzurick, France, & Logar, 2000, Piccoli, Ahmad, & Lves, 2001)，數位學習環境中學生如何學習及學習是從何發生才是應關注的焦點。

數位學習並非只是複製面對面學習的特色和成果，而是運用科技的特色創造更有效的學習環境(Turoff & Hiltz, 1995)。數位學習帶給師生最重要的改變在於提供學習者一個彈性的學習(flexible learning)環境，使得課程可更符合學生個人的需求，進一步使得學生學得更好(Bryant et al., 2003, Kinney, 2001)。與傳統學

習相較，數位學習所帶來的彈性(Piccoli et al., 2001, Bryant et al., 2003)如圖1所示，可分為兩大層面(dimension)：人(human)的層面，及學習環境層面(learning environment)(Piccoli et al., 2001)。前人的文獻多將數位學習與傳統學習的差異分為三點：時間、空間，及地點的差異。但分析前人研究，可發現科技本身並非決定學習成果的原因，學習成果有部份原因取決於教師應用科技的方式(Collins, 1995)，因此數位學習與傳統學習的差異點除了在學習環境層面外，尚有人的層面。

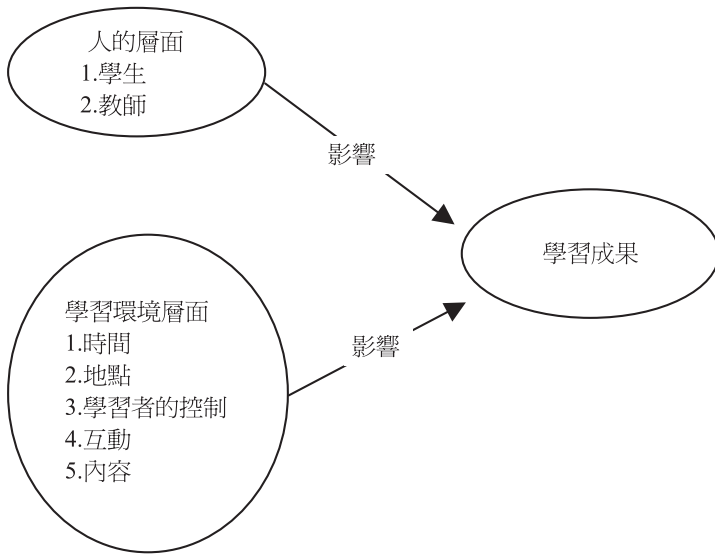


圖1 數位學習和傳統學習的差異處
(取自Piccoli et al., 2001)

(一) 人的層面

數位學習將教學的控制權及責任由教師身上轉移到學習者(Ponzurick et al., 2000; Piccoli et al., 2001)。以學生而言，數位學習所提供的彈性學習是以學生為中心的教學和學習(朱則剛，民國89；于富雲，民國92)，鼓勵學生依靠自己(self-reliance)學習，培養獨立作業(work independently)的能力(Kinney, 2001)，以發展終生學習技能。以教師(instructors)而言，由於數位學習環境，強調以學生為中心(student-centered)的參與式學習，因此，教師的角色不再是講解教材，而是成為輔導員、促進者從旁指導學生學習(朱則剛，民國89；于富雲，民國92)。

(二) 學習環境層面

在學習環境面向，數位學習與傳統學習相較之下，有時間(time)、地點(place)、學習者控制(learner control)、互動(interaction)，及內容(content)五方面的延伸性。時間方面，在數位學習環境中可以同步或非同步方式進行學習與討

論。非同步學習指學生可自行選擇合適的時間上網存取課程教材。同步學習則指師生在同一時間上網進行討論(Flecknoe, 2002; Robert, 2002; Romiszowski, 2004; Schaik et al., 2003)。地點方面, 數位學習的地點是去中心化的(Ponzurick et al., 2000)。網際網路的全球性, 使得師生可來自全球各地, 擴大學習社群(于富雲, 民國92)。

在學習者的控制方面, 傳統在教室的授課方式如前所述多是以教師為中心(teacher-centered), 教師對學習環境有完全的控制權(Hamid, 2002), 教師掌控上課內容(如: 課程主題、教材和討論)及步調(pace)(Baloian et al., 2000)。但在數位學習中學習者可以適合自己的方式自我學習, 自行決定學習環境中的步調、順序, 和內容(pace, sequence, and content)(Milheim & Martin, 1991)。

在互動方面, 成功的數位學習須包含教師及學生間的互動, 數位學習中若缺少師生互動, 數位學習將退化成舊有的函授課程模式, 學生在其中只能獨立及孤立的學習(Sherry, 1995)。師生間非同步的互動方式可透過電子郵件、新聞群組(news groups)、線上討論區(forum)等方式進行, 同步的即時互動方式則可透過網路聊天室(chat room)進行(Flecknoe, 2002, Robert, 2002, Romiszowski, 2004, Schaik et al., 2003)。在內容方面, 最適合運用在數位學習的課程是重視學習者間的相互討論、腦力激盪(brainstorming)、解決問題、合作, 及反省的課程(Wells, 1990)。

數位學習是利用資訊科技進行教學的新方法, 為瞭解與傳統面對面授課相較下, 數位學習之學習成果有何不同, 國內外近年來持續有許多相關實證研究。分析研究結果發現, 國內許多與數位學習相關研究的研究結果一致認為數位學習的學習成果高於傳統學習(陳志昌, 民國91; 邱美子, 民國91; 吳昌家, 民國91; 林俊良, 民國90, 陳明琪, 民國92; Lin等人, 2002; 林永成, 民國91; 李建億與洪式合, 民國91; 謝寶媛, 民國89; 巫靜宜, 民國89), 但國外相關研究的研究成果則較分歧, 有些研究結果認為較高(Zhang & Zhou, 2003, Kekkonen-Moneta & Moneta, 2002, Alavi, George, & Yoo, 2002), 另外有些研究結果認為某方面較高, 某方面較低(Bryant, Campbell, & Kerr, 2003, Piccoli et al., 2001), 甚至各方面學習成果皆比傳統學習低(Ponzurick et al., 2000, Wiksten et al., 1998), 導致這些國內外研究產生不同結果的原因為何, 迄今尚無明確瞭解。國內雖有相關文獻探討數位學習中科技所應扮演的角色(于富雲, 民國92), 但對於國內外研究結果為何不同, 卻少有相關文獻探討, 因此國內外實證研究結果不同的原因值得深入研究。

使用數位學習的目的是為提升學生的學習成果, 但使用數位學習後是否真能提升學習成果, 或者反而降低學習成果; 而若真能提升學習成果, 那是各方面的

學習成果皆能提升，或是對某方面較有助益，對另外一方面較無助益。造成這些結果的原因為何？這些問題在目前並未有明確的答案，故本文認為數位學習的學習成果值得再思考。本文先由理論面探討學習成果及數位學習的內涵，接著進一步針對國內外1998~2003年間共約20篇研究數位學習之學習成果的相關學術文獻進行：(一) 學習成果的評量項目及工具，(二) 研究對象，(三) 採用科目，及(四) 研究結果等四方面的差異做比較與討論。目的在於分析國內與國外實證研究上的差異，並希望透過文獻分析重新思考數位學習的學習成果及其評量方式，以瞭解數位學習對學習者的助益，供未來數位學習之學習成果相關研究參考。

一、學習成果

學習成果(learning outcomes)指的是教學過程的最終結果，即學習者經由學校教育歷程後所習得的結果(King & Evans, 1991)。它分為三個領域：認知(cognitive)、情意(affective)，及技能(psychomotor)。認知領域是探討人類思考上知識、理解、應用分析、綜合、評鑑等六個層次的特徵及功用。情意領域則是討論人類的興趣、態度、價值觀、賞析和適應的發展與改變的歷程。技能領域則是探討人類的反射性動作、基本動作、知覺動作能力、體能、技巧性動作及溝通表達性動作(Bloom, 1956；引自歐滄和，民國91)。

學習成果的評量(assessment)是指「從多種角度以多種方法去評估一個人的知識或能力，以作為教學或輔導效果的證明及依據。」(歐滄和，民國91)因此學習成果的評量是多元化、整體性的，用多種方法，以多個層面去對學生做整體性的評估(歐滄和，民國91)，而非單只用成就測驗成績一項。

在分析相關文獻時，可發現與評量相近的幾個名詞：測驗(test)，測量(measurement)與評量，為避免混淆概念，在此先做說明。測驗是指測量的工具(Mehrens & Lehmann, 1991)，更進一步說，測驗是多個問題所構成用來鑑別能力或性格個別差異的工具。測量則是指根據某種標準，將實施測驗結果化為分數，用以表達受試者對所測問題瞭解多少的一種工作歷程(張春興，民國90)。

至於評量和測驗的差別在於：測驗只是評量過種中常用的一種工具而已，但評量還可透過觀察、訪談等不同方法去瞭解學生的學習成果。評量和測量的差別則在於：測量只是將測量對象的某種屬性加以數量化，但不涉及比較和判斷。而評量則除了數量、質量的蒐集外，還包括根據教學目標來作比較和判斷(歐滄和，民國91)。

評量學習成果的目的在於了解學習者學習成果的優劣、進步或退步，及教學是否達成預定的教學目標(余民寧，民國91)。

在教學上，測量認知領域的學習成果最常用的方式是使用成就測驗(achieve-

ment test)。成就測驗是一種專門用來測量經由學校教育或訓練後所學習到的實際能力或表現行為的測驗。測量情意領域的學習成果最常用的測驗方式有兩類：(一) 專門用來測量個人對人、事、物等的看法、動機、興趣、價值觀、情緒等的態度測驗(attitude test)，如庫德職業興趣量表(Kuder Preference Records)和史康興趣量表(Strong-Campbell Interest Inventory)等(郭生玉，民國80)。(二) 專門用來測量個人的人格特質、個性、風格等的人格測驗(personal test)，如明尼蘇答多項人格量表(Minnesota Multiphasic Personality Inventory, MMPI)和加州心理量表(California Psychological Inventory, CPI)等(郭生玉，民國80)。測量技能領域的學習成果最常用的測驗方式則多是使用實作測驗(performance test)(余民寧，民國91)。

二、數位學習的學習成果及相關研究

數位學習是利用資訊科技進行教學的新方法，為瞭解與傳統面對面授課相較下，數位學習之學習成果的差異點，對學習者產生的助益為何，國內外近年來持續有許多研究者進行數位學習之學習成果的相關實證研究。

(一) 國外針對數位學習之學習成果的相關研究

透過分析1998-2003年間收錄於SSCI, Academic Research Library及Eric, 經同儕審查的學術性期刊上，比較傳統學習與數位學習的學習成果之國外相關實證研究，可發現在實證研究上並非數位學習所帶來的學習成果皆是高的。反之，有的研究結果發現數位學習的學習成果較傳統學習差，下列依照(一) 數位學習的學習成果較傳統學習為高，(二) 數位學習的學習成果某方面較傳統學習高，但某方面較傳統學習低，(三) 數位學習與傳統學習的學習成果相似，及(四) 數位學習的學習成果較傳統學習低。四種分類方式列出1998-2003年間相關研究。

1. 數位學習的學習成果較傳統學習為高。

Zhang & Zhou(2003)比較以多媒體為基礎的數位學習系統與傳統教學方式相較下學習成果為何。以選修MIS入門課程的39位大學生為研究對象，隨機分為兩組：線上教學組20人，傳統教學組19人。在每週相同的授課時間及授課內容下，傳統教學組在一般教室上課，線上教學組則在實驗室利用以多媒體為基礎的數位學習系統自我學習。學習成果以學習者的學習進展(gain)及滿意度等級來測量。學習進展指的是學習者的後測成績和前測成績間的差距，滿意度等級是以一題7點Likert尺度的問卷題來測量。研究結果顯示，線上教學組的測驗成績的進步幅度高於傳統教學組，但滿意度等級則兩組無太大差異。前項結果的可能原因有二，一為研究中的多媒體為基礎的數位學習系統是以學習者為中心，一旦學習者不瞭解某段教材，可自行重複學習直到瞭解為止。但在傳統教學環境的學習是以

教師為中心，教學過程是連續過程(sequential process)，一旦學生有不瞭解，雖教師會鼓勵學生問問題，但學生無法不斷重複學習直到瞭解為止。二為線上學習的學生由於對新的學習環境感到興奮、新奇、興趣，因此在學習過程中較傳統教學的學生專注。

Kekkonen-Moneta & Moneta(2002)比較以網路為基礎的、高互動性、多媒體的數位學習教材與傳統授課內容在學習成果的差異。這兩種授課方式的差別只在於面對面授課的教材內容被線上課程的數位教材所取代，其它課程元件如每週實驗室講習(session)(但數位學習者一樣是透過網路存取講習內容)，使用電腦中介傳播及考試等皆是相同內容。以選修電腦入門課程的大學生為研究對象。2000年使用課堂授課的學生有105位。2000年及2001年使用線上課程的學生分別有180位及129位，在學期初以兩次面對面授課介紹課程大綱及新的自我規範的學習模式，以確保學生對電腦環境的熟悉。以學生在期中考及期末考回答問題的能力做為比較學習成果的依據。期中考及期末考的成就測驗以複選題來測量，部分題目用來測量事實性知識，部分題目用來測量應用性知識。研究結果發現這種授課方式在事實性(factual)知識的學習成果差異不大，但線上學習的學生在應用概念的知識(applied-conceptual)上較為出色。

Alavi et al.(2002)比較兩個合作式技術支援的分散學習環境(collaborative technologies-supported distributed learning environment)的學習成果，一個只使用簡單的電子郵件技術，另一個使用技術較先進，功能較多的群體支援系統(group support system., GSS)。以206位聯邦機構工作人員為研究對象。學習成果以認知學習(cognitive learning)及感知學習(perceived learning)的變化，以及滿意度做為評量項目。認知學習的改變是指心智模式的改變，由於心智模式是指個人記憶的內部表徵，無法直接觀察它們的改變，因此，研究中是以畫學科概念圖的方式來看出學習前後學科知識結構的改變，做為測量方式。感知學習是指學習者感知到學習經驗前後，自己在技巧和知識層次的改變，以Hiltz(1988)發展出的問卷來測量。滿意度以Green & Taber(1980)的問卷測量。

研究結果發現，對學習過程的滿意度兩系統都差不多，但在認知方面的學習成果，使用電子郵件系統的學習者高於GSS系統的學習者。原因在於電子郵件系統中，學習者所交換的訊息內容多與學習任務有關，但在GSS系統中，學習者所交換的訊息多是一些未經深入思考的聊天訊息(sense-making messages)。另一可能原因為，使用GSS系統的學習者所提出的技術問題較電子郵件系統的學習者高很多。這可能意謂GSS系統的學習者對該系統的使用方式不熟悉，花較多心力在系統的使用上，間接影響了學習任務。因此，學習環境所提供的技術先進與否並非影響學習成果的必要因素。

2. 數位學習的學習成果某方面較傳統學習為高，但某方面較傳統學習為低。

Bryant et al.(2003)比較傳統教學與網路輔助傳統教學的學習成果，以選修資訊系統入門課程的大學生為研究對象。選擇傳統教學的有203位，選擇網路輔助傳統教學的有119位。這兩組學生的課程內容、教師、教科書，及評量方法皆相同。學習成果以(一)學生對課程的概念測驗，(二)分析、設計和實作一資訊系統的團隊專案(grout project)，及(三)學生自己的課程筆記為評量項目。評量課程筆記的目的為鼓勵學生記錄學習活動，參與課程活動。研究結果發現，網路輔助傳統教學的學生其概念測驗的分數較高，但在團隊專案及課程筆記的分數較傳統教學的同學差。

Piccoli et al.(2001)比較以網路為基礎(web-based)的虛擬學習環境(virtual learning environments : VLE)和傳統教學環境的學習成果。以選修資訊管理系統課程的大學生為研究對象。以期中和期末考試成績，電腦自我效能(computer self-efficacy)及滿意度做為評量學習成果的項目。其中的電腦自我效能是以Compeau & Higgins(1995)的問卷，滿意度是以Green & Taber(1980)所設計的有效問卷來測量。

研究結果發現，若以學習成績來看，VLE並未造成較高的學習表現，但在VLE的學習者呈現較高的電腦自我效能，可是在學習經驗的滿意度較低。呈現較高電腦自我效能的原因在於VLE中接受思考性的指引和教學時，學生覺得他們已經在進行自我學習。有了這樣的經驗，學習者覺得將來也能靠自己獨立學習。學習經驗的滿意度較低的原因則因VLE對大部份學生來說是不熟悉的，難以適應，而尚未發展出適合VLE的學習策略。

3. 數位學習與傳統學習的學習成果相似。

Miller(2000)比較傳統的大班(large-class)教學和線上(on-line)教學方式，在學生的學術成就(academic achievement)上有何差異。傳統教學是以教師授課配合小團體討論的方式上課。線上教學則是以教科書(workbook)，及使用電腦會議軟體以及電子郵件促進師生和學生間的互動及討論。除教學方式不同之外，其餘如教科書、課程內容及課程目標等皆相同。這項研究以選修營養學概論的271位傳統大班教學的大學生，及35位線上教學的大學生為研究對象。以前測和後測的成就測驗成績間的進步差距，及期末成績做為學習成果的評量依據。前後測的成就測驗試卷為同一份，由研究者自編28題複選題測量學生的事實性(factual)知識。期末成績以三次包含複選題及簡答題的考試測量學生的綜合性(synthesis)知識。

研究結果顯示，這兩種教學方式在學習成果上並無顯著差異。研究者進一步分析資料，將學生依年齡分為兩群：傳統學齡(traditional-aged)(18-23歲)，及非

傳統學齡(24歲以上)的學生，以瞭解學生年齡是否與學習成果相關。發現採線上教學的「非傳統學齡學生」的期末成績顯著高於線上和傳統教學的其它學生；但採線上教學的「傳統學齡學生」在期末成績上則明顯低於線上和傳統教學的其它學生。

Schaik et al.(2003)比較傳統面對面授課，及線上教學這兩種教學方式的學習成果。傳統面對面授課是透過教師在課堂講授課程內容，線上教學則指以網路為基礎的遠距教學，透過網際網路來存取課程內容。以選修電腦維修認證課程的119位大學生為研究對象，其中83位選擇線上學習，其餘36位選擇傳統面對面授課方式。學生若通過該門課的兩次測驗則可得到個人電腦技術專員的認證。

以學生的測驗成績、缺席率(attrition rates)，及態度做為評量學習成果的依據。學生在課程中所獲得的知識以四次測驗成績來測量，態度以電腦自我效能的標準化問卷(Murphy & Owen, 1989)及研究者設計的三份問卷來測量，研究者所設計的問卷目的在於瞭解學生選擇該傳送(delivery)方式的動機，選擇該課程模組(module)資料的動機，對此種傳送方式的評鑑，以及取得研究對象的人口統計資料。問卷效度以Cronbach's alpha做檢定，證實是具信度的。研究結果發現，兩種教學方式的學習成果在測驗成績、缺席率(非常高)，及態度的差異則並不大，但學生選擇那一種上課方式與本身的電腦經驗程度極為相關。

4. 數位學習的學習成果較傳統學習為低。

Ponzurick et al.(2000)研究學生較喜愛傳統面對面授課方式或遠距教學方式。以商業研究所選修行銷管理課程的研究生為研究對象。研究對象分為三組：第一組學生為一般生，使用傳統面對面授課方式。第二組學生為在職班學生，授課方式同上，但授課時間只在星期六、日。第三組學生為在職班學生，使用遠距教學授課方式，以每星期六、日及每天晚上透過網路的即時視訊或音訊方式授課。

學習成果以研究者自編問卷測量學生對不同授課方式的喜好，即學生所感知到的學習成果，及滿意度。研究結果發現，接受面對面授課方式的第一、二組學生的滿意度及感知到的學習成果明顯高於接受遠距教學的第三組學生。而第三組學生雖較不喜愛遠距學習方式，但仍持續使用這種方式的原因為考慮到遠距教學在地點及時間上的方便性。

Wiksten et al.(1998)比較互動式電腦程式教學和傳統教學在體育訓練教育的學習成果。以大學部體育入門課程的四頭肌角度(quadriceps angle)課程為研究單元。研究對象為66位大學生，平均分為三組：(1)互動式電腦程式教學組，(2)傳統教學組，(3)未授課的控制組。互動式電腦程式教學組是指學生自行利用互動式電腦程式學習課程。未授課的控制組則指未提供互動式電腦程式教學或傳統教學

即進行測量。以認知知識、態度，及實務技能(practical skill)及做為學習成果的評量依據。認知知識以複選題來測量。實務技能的測量試卷是使用 NATABOC(1995)國際認證的試卷，要求學習者以人體模型測量四頭肌的角度。態度以Allen(1986)所設計的7點尺度態度量表(Allen Attitude Toward CAI Sementic Differential Tool)測量。研究結果發現，傳統教學組的認知知識顯著高於互動式電腦程式教學組，但在實務技能上則無顯著差別。在態度方面，傳統授課組仍高於互動式電腦程式組，顯示學習者喜好傳統教學的程度高於互動式電腦教學。

(二) 國內針對數位學習的學習成果

分析民國89-92年間收錄於中華民國期刊論文索引系統經同儕審查之學術性期刊，與民國89-92年間發表之碩士論文，及SSCI中由台灣研究者所發表之比較傳統學習與數位學習的學習成果之國內相關實證研究，發現國內相關研究結果皆一致認為數位學習的學習成果高於傳統學習。因此，以下相關實證研究的分類方式不以研究結果的高低做區分，而以數位學習的型態來區分，可分為兩類：一為做為傳統教學的輔助(陳志昌，民國91；邱美子，民國91；吳昌家，民國91；林俊良，民國90)，二為完全在數位環境進行教學(陳明琪，民國92；Lin等人，2002；林永成，民國91；李建億與洪式合，民國91；謝寶媛，民國89；巫靜宜，民國89)。詳述如下：

1. 數位學習做為傳統教學的輔助。

陳志昌(民國91)比較網路教學與網路輔助傳統教學的學習成果。以選修電子商務課程的大學生為研究對象，以學習者的個人學習成績，及學習滿意度做為評量學習成果的依據。學習滿意度問卷乃根據Abraugh(2000)的問卷增修而成。研究結果發現，學習者對兩種教學方式的學習滿意度無顯著差別，但網路教學方式下的個人學習成績顯著高於網路輔助傳統教學。原因為選擇網路教學方式的學生在學習過程中透過同學間彼此討論及互動，因而對學習內容有深入了解，從而提高了學習成績。

邱美子(民國91)及吳昌家(民國91)兩人皆研究有關電腦動畫輔助教學的學習成果。前者研究電腦動畫輔助教學在國中電化學學習之學習成果，以81名國三學生為研究對象。後者研究電腦動畫輔助教學對國中學生粒子概念的學習成果之影響，以54名國二學生為研究對象。以成就測驗後測成績，及態度問卷量表做為評量學習成果的依據，成就測驗的試題及態度問卷量表皆為研究者自行設計。

研究結果發現，電腦動畫輔助教學組後測成績顯著高於傳統教學組，電腦動畫輔助教學確能提升學習成果。對電腦動畫輔助教學的態度問卷顯示電腦動畫輔助教學確能吸引學生注意，引起興趣，幫助學生理解概念，加深課程內容的印

象。

林俊良(民國90)研究網路輔助高中數學教學之學習成果，以兩所高中共四班高一學生為研究對象，以成就測驗成績做為學習成果的評量依據。研究結果發現網路輔助高中數學教學可提升學生的學習成果，原因為網路學習素材的多樣性及活潑性能夠引發學生主動思考，進而提升學生的學習成果。

2. 完全在數位環境進行教學。

陳明琪(民國92)比較多媒體網路教學與傳統教學的學習成果。以會計科專五的兩班學生為研究對象，學習成果的評量項目包括成就測驗成績、課程滿意度，及學習興趣是否提升。滿意度問卷以Gagné的心智歷程及Yamamoto(1971)的教育評鑑為基礎所編修。研究結果發現多媒體網路教學在這三個評量項目的成果皆高於傳統教學，原因為多媒體網路教學教材的生動活潑使學生較感興趣，也較為注意，因而提高了學習意願，進而使得學習成績進步。

李建億與洪式合(民國91)研究網際網路學習歷程追蹤對學習成果的影響。以6班國小高年級學童共160人為研究對象，以成就測驗的後測成績為評量學習成果的依據。研究中分析網路學習歷程記錄中的網路學習時間、課程相關網頁數量及滑鼠移動次數(即學習者操弄網頁課程的痕跡)與學習成果的關係。研究結果發現三個因素均與網路學習成果有非常顯著正相關，但在預測網路學習成果的因素方面，只有網路學習時間具有非常顯著的預測效果。

Lin等人(2002)研究以網路為基礎的學習方式(internet-based learning)在生物學上的學習成果。以兩班高一學生為研究對象，其中一班使用傳統教師講課的教學方式，另一班使用以網路為基礎的專案學習。以網路為基礎的專案學習(internet-based project learning)方式，由於學生未接收教師的課堂講課，因此學生需獨立自我學習。以學生考試成績，及認知偏好(preferences)做為學習成果的評量項目。考試成績是指學生期末考成績。學生的認知偏好有四種模式：記憶(recall)，原則(principles)，問題(questioning)，及應用(application)模式。以認知偏好測驗(Test of Biology Cognitive Preference)(Cheng et al., 1993)來評量。研究結果發現以網路為基礎的專案學習在簡答題上有較高的分數，而在傳統教學方式下的學生在複選題上有較高的分數。原因為以網路為基礎的專案學習能促進主動學習，進而影響了認知偏好。從原本的不喜好問題模式轉為喜好問題模式。傳統教學方式下的學生認知偏好則較喜好記憶模式，較不喜好應用模式。

林永成(民國91)研究網路虛擬實驗室學習環境在小學自然科教學的學習成果。以125位小學五年級生為研究對象，其中62人接受網路虛擬實驗室之資訊融入教學，其餘63人接受傳統教室教學。學習成果成就測驗來評量。研究結果顯示，接受網路虛擬實驗室教學方式的學生其學習成果顯著高於傳統教學的學生。

由教學意見調查結果分析，原因為學生認為網路實驗室的學習活動具吸引力，能引發學習意願，並加深對教材的印象。因而使得學習成果提高。

謝寶媛(民國89)研究網路教學的學習行為與學習成果，以選修資訊素養課程的284位大學生為研究對象，以學習者的學期成績及對課程的滿意度做為評量學習成果的依據。學期成績以線上成就測驗及一篇書面報告來評量，滿意度以研究者自編問卷測量。研究結果發現，學習者對於課程整體滿意度相當高，以7點尺度來評量，有九成四以上學生給予5分以上的評分。在對網路教學的看法方面，同學最重視的是網路教學在學習時間和地點的彈性，其次才是個人化學習的彈性。在上課互動性方面，學生普遍認為「個人化學習和個別化溝通」是網路教學的最大優勢。

巫靜宜(民國89)比較網路教學與傳統教學對學習效果之影響。以161位大三學生為研究對象，其中62人使用傳統教學，另外66人使用網路教學。學習效果的評量項目為工作正確性、學習自信心度，及滿意度。工作正確性是指讓學習者使用Word 2000來完成指定的文件編輯工作，以其完成程度來測量學習成果。學習自信心度是指解決問題時的自我信心程度。學習自信心度與滿意度是以研究者自編問卷測量。研究結果發現兩種教學方式，在工作正確性的表現上並無差異，但網路教學組學生在學習自信心度上的表現明顯高於傳統教學組的學生。其原因為網路教學組學生不同於傳統教學組只是被動接收知識，而須主動參與學習活動，對於不瞭解的內容須主動進行瞭解，因此自我認同度較高。

三、比較與討論

經由上述相關文獻可發現國內外實證研究結果或多或少有些不同，以下對上述國內外數位學習之學習成果的相關文獻進行：(一) 學習成果的評量項目及工具，(二) 研究對象，(三) 採用科目，(四) 研究結果等四方面在理論與實務上的差異做比較與討論。

(一) 學習成果的評量項目及工具

學習成果可分為三方面：認知、情意，及技能(Bloom, 1956)。多元化的教學評量應對這三方面的學習成果都進行測量(張春興, 民國90；余民寧, 民國91；歐滄和, 民國91)。學習成果的評量工具是指為瞭解學生的學習成果所使用的方法，測驗只是其中的一種，此外尚可透過觀察、訪談等方法(張春興, 民國90；歐滄和, 民國91)。分析國內外數位學習相關研究文獻，可歸納出國內外用來評量學習成果的項目及工具，分別為：

1. 認知

如表1所示，國外研究在認知方面學習成果的測量最常使用的方式是以成就

測驗(Schaik et al., 2003 ; Piccoli et al., 2001 ; Wiksten et al., 1998)測量學生對課程內容的瞭解，但又可細分為測量課程概念(Bryant et al., 2003)的事實性知識(Kekkonen-Moneta & Moneta, 2002)、高層次思考的應用性知識(Kekkonen-Moneta & Moneta, 2002)，或更高階的綜合性知識(Miller, 2000)。有的是以學習者的學習進展，即學習者的後測成績和前測成績間的差距(Zhang & Zhou, 2003., Miller, 2000)來測量。

表1 認知結果的評量方式

項 目	國外研究者	國內研究者
1. 成就測驗	Schaik et al., 2003 ; Piccoli et al., 2001 ; Wiksten et al.,1998	陳志昌，民 91；邱美子，民 91； 吳昌家，民 91；林俊良，民 90； 陳明琪，民 92；Lin 等人，2002； 林永成，民 91；謝寶煇，民 89； 李建億與洪式合，民 91 巫靜宜，民 89
事實性知識	Bryant et al., 2003 ; Kekkonen-Moneta & Moneta, 2002	
應用性知識	Kekkonen-Moneta & Moneta, 2002	
綜合性知識	Miller, 2000	
學習進展	Zhang & Zhou, 2003 ; Miller, 2000	
2. 認知學習改變	Alavi et al., 2002	
3. 感知學習改變	Alavi et al., 2002 Ponzurick et al., 2000	

較有變化的方式是測量認知學習及感知學習的變化。認知學習的改變是指心智模式的改變。由於心智模式是指個人記憶的內部表徵，無法直接觀察它們的改變，因此以畫學科概念圖的方式來看出學習前後學科知識結構的改變，做為測量的方式(Alavi et al., 2002)。而將「認知學習的改變」與「成就測驗」區隔開來的原因在於後者的測驗答案多為固定的，如是非題、選擇題，或數學習題等標準解答，但前者並沒有所謂標準解答，達到目的有多種不同方法，凡能達到目的的方法都算是成功的答案，故將其從成就測驗中區隔出來。

感知學習則指學習者感知到學習經驗前後，自己在技巧和知識層次的改變，Alavi et al.(2002)以Hiltz(1988)發展出的問卷來測量，Ponzurick et al.(2000)以自編問卷測量。

相較之下，國內相關研究在認知方面學習成果的測量皆以成就測驗成績做為評量項目，評量方式顯得較為單一化，不夠多元。

以認知成果的評量來看，國內的研究皆以成就測驗成績做為評量項目，可知國內對於成績之重視，且視為評量認知成果的唯一項目。但相較之下，國外在認知成果的評量項目則相對顯得多元化，即使同樣使用成就測驗成績，但成就測驗內容又可細分為事實性知識、高層次思考的應用性知識，或更高階的綜合性知識。此外，尚包括以學習者的學習進展、認知學習的變化，感知學習的變化做為項目，且為確保研究的信度與效度，使用問卷時多以經效度及信度檢驗過的標準化問卷進行測量。

2. 情意

如表2所示，國外研究最常被用來測量情意方面學習成果的項目分別為滿意度、態度、電腦自我效能、課程筆記，及缺席率。滿意度的測量方式有的研究採用Green & Taber(1980)所發展出的問卷來測量(Alavi et al., 2002., Piccoli et al., 2001)，有的研究者自編問卷(Ponzurick et al., 2000)，有的以一題7點Likert尺度的問卷題來測量(Zhang & Zhou, 2003)。

表2 情意結果的評量方式

項目	使用的量表	國外研究者	國內研究者
1. 滿意度	Green & Taber(1980)	Alavi et al., 2002 ; Piccoli et al.,2001	
	編修 Gagn'e 的心智歷程及 Yamamoto(1971)的問卷		陳明琪, 民 92
	編修 Abrough(2000)的問卷		陳志昌, 民 91
	自編問卷	Ponzurick et al., 2000 ;	謝寶媛, 民 89 ;
	自編問卷	Zhang & Zhou, 2003	巫靜宜, 民 89
2. 態度	Allen(1986)	Wiksten et al., 1998	
	自編問卷		邱美子, 民 91 ; 吳昌家, 民 91
3. 電腦自我效能	Murphy & Owen, 1989	Schaik et al., 2003	
	Compeau & Higgins (1995)	Piccoli et al., 2001	
4. 自我效能	自編問卷		巫靜宜, 民 89
5. 課程筆記		Bryant et al., 2003	
6. 缺席率		Schaik et al., 2003	
7. 認知偏好	Cheng et al., 1993		Lin 等人, 2002
8. 學習興趣	自編問卷		陳明琪, 民 92

態度是以Allen(1986)所設計的態度量表(Wiksten et al., 1998)測量。有的研究在態度的測量是直接以測量電腦自我效能的標準化問卷(Murphy & Owen, 1989)做為測量工具(Schaik et al., 2003)。有的研究在電腦自我效能的測量使用的是Compeau & Higgins(1995)所發展問卷(Piccoli et al., 2001)。

另外，尚有以學生自己的課程筆記(Bryant et al., 2003)及缺席率(Schaik et al., 2003)做為情意方面學習成果的測量。評量課程筆記的原因是為瞭解學生有無記錄學習活動，參與課程活動。

國內相關研究用來測量情意方面學習成果的項目為滿意度、態度、認知偏好、學習自信度，及學習興趣是否提升(陳明琪，民國92)。滿意度的測量方式有的研究以Gagn'e的心智歷程及Yamamoto(1971)的教育評鑑為基礎，編修問卷(陳明琪，民國92)。有的研究以Abraugh(2000)的問卷增修而成(陳志昌，民國91)，有的則以研究者自編問卷來測量(謝寶媛，民國89；巫靜宜，民國89)。

態度是以研者者自行設計的態度量表(邱美子，民國91；吳昌家，民國91)測量。認知偏好是以認知偏好測驗(Test of Biology Cognitive Preference)(Cheng et al., 1993)來測量(Lin等人，2002)。學習自信度是指解決問題時的自我信心程度，以研究者自編問卷測量(巫靜宜，民國89)。

綜上所述，在情意成果國內外同樣使用滿意度、態度，及自我效能為測量項目。但國內外有些研究採自編問卷(Ponzurick et al., 2000, Zhang & Zhou, 2003；陳明琪，民國92；謝寶媛，民國89；巫靜宜，民國89；邱美子，民國91；吳昌家，民國91)，但未述及信度及效度如何。這點在未來研究值得注意，以確保研究的正確性及可靠性。

3. 技能

如表3所示，在本文所分析的文獻中，國內外研究在技能方面學習成果的測量使用的方式可大致區分為具多元化解答的評量方式及標準式解答的評量方式。在國外研究所使用的方式包括分析、設計，和實作一資訊系統的團隊專案(Bryant et al., 2003)，及以NATABOC(1995)國際認證的試卷檢測實務技能(practical skill)(Wiksten et al., 1998)。國內研究在技能方面學習成果則是以書面報告(謝寶媛，民國89)，或以工作正確性，即讓學習者使用文書處理軟體來完成指定的文件編輯工作，以其完成程度來評量(巫靜宜，民國89)。

由上述認知、情意，及技能的測量項目多寡可觀察出，認知及情意方面較多，技能方面較少。可見國內外研究在探討數位學習之學習成果時主要是以認知及情意方面為主，技能方面為輔。

表3 技能結果的評量方式

項 目	國外研究者	國內研究者
1. 多元化解答		
分析、設計和實作專案	Bryant et al., 2003	
書面報告		謝寶媛，民 89
2. 標準式解答		
實務技能	Wiksten et al., 1998	
工作正確性		巫靜宜，民 89

(二) 研究對象

國外數位學習研究的研究對象年齡多為大學生以上的年齡，大部分皆為大學生(Bryant et al., 2003., Schaik et al., 2003., Zhang & Zhou, 2003., Kekkonen-Moneta & Moneta, 2002., Piccoli et al., 2001., Miller, 2000 Wiksten et al., 1998)，其餘還有研究生(Ponzurick et al., 2000)及上班人員(Alavi et al., 2002)。國內數位學習研究的研究對象年齡則偏於大學以下的學生，大學與小學之間每個求學階段皆有相關數位學習研究。

就理論上而言，適於數位學習的學生是獨立性強，能依靠自己獨立學習的學生(Kinney, 2001)，相關研究也指出較能在數位學習環境獲得學習上成功的學生為成熟度及學習動機較高的學生(Leidner & Jarvenpaa, 1995)；反之，較成熟度及學習動機不高的學生則較易在數位學習環境受挫(suffer)(Hiltz, 1993)。因此，較適於數位學習的研究對象應選擇大學以上年齡較為合適，因大學生與中學生及小學生相較下較具獨立性，成熟度及學習動機也較高。

另外，網際網路是連接全球的媒體，但綜觀國內外與數位學習相關研究，研究對象大多為一國之內，一校之內的學習者。放眼全球，數位學習的特色就是全球化，因此，未來的數位學習可發展成跨國界的教學方式，非侷限在一國或一校之格局內，同學或教師可能來自於不同國界，不同文化思維，更有利於彼此在數位學習環境中互動，討論的合作學習。

(三) 採用科目

文獻分析可發現，國外研究所採用的科目多為電腦相關入門課程(Bryant et al., 2003, Schaik et al., 2003, Zhang & Zhou, 2003, Kekkonen-Moneta & Moneta, 2002, Piccoli et al., 2001)，其它尚採用市政專案討論(Alavi et al., 2002)、行銷管理課程(Ponzurick et al., 2000)、營養學概論(Miller, 2000)，及體育入門課程(Wiksten et al., 1998)。

國內研究所採用的科目則多為理科相關課程，如自然科(林永成，民國91；李建億與洪式合，民國91)，電化學(邱美子，民國91；吳昌家，民國91)，生物學(Lin等人，2002)、數學(林俊良，民國90)。其它尚採用電腦入門課程(巫靜宜，民國89)、電子商務課程(陳志昌，民國91)、資訊素養課程(謝寶煖，民國89)、會計課程(陳明琪，民國92)。

研究指出最適合運用數位學習的課程是重視學習者間的相互討論、合作，腦力激盪，解決問題，反省的課程(Wells, 1990)。分析國內外數位學習相關研究可發現，大部分的研究或多或少都有某方面的學習成果出現，少部分的研究較無學習成果，深入分析其原因不在於採取哪個課程，而在於那個課程所採取的互動方式。

成功的數位學習須包含教師及學生間的互動，數位學習若缺少師生的互動，數位學習將退化成舊有的函授課程模式，學生在其中只能獨立及孤立的學習(Sherry, 1995)。無顯著學習成果的研究，其課程上課方式只是複製傳統面對面的單向傳播方式，如行銷管理課程(Ponzurick et al., 2000)，與體育入門課程(Wiksten et al., 1998)。這兩個研究採取數位學習的方式，但未發揮數位學習環境中合作學習的特長，只讓學習者單獨學習，突顯了數位學習的缺點，因而使得研究無明顯學習成果。

(四) 研究結果

分析國外相關研究結果可發現，並非數位學習一定比傳統學習方式帶來更高的學習成果。國外研究結果顯示是較為分歧的，有部分為數位學習所見長，另外有部分仍是傳統學習較具優勢。但相較之下，國內相關研究結果卻一致發現數位學習的成果高於傳統學習，且歸納原因多為數位學習教材內容的生動活潑使學生較感興趣，也較為注意，因而提高了學習意願，進而使得學習成績進步；或是學生在學習過程中透過同學間彼此討論及互動，因而對學習內容有深入了解，從而提高了學習成績。國內外在學習成果的研究結果差異之大，探其原因，應是因國內研究的評量項目多以成就測驗為主，以滿意度為輔，而在滿意度方面所使用的量表多為研究者自行研發的問卷，未經大量研究證明量表的信度與效度，因此研究結果的信效度值得思考。在前述原因下，造成國內研究結果只要是成就測驗分數較高則認同數位學習的成果高於傳統學習。

四、結論

本研究先由理論面探討數位學習及學習成果的內涵，接著進一步針對國內外1998-2003年間共約20篇探討傳統學習與數位學習之學習成果的相關學術文獻進行(一)學習成果的評量項目及工具，(二)研究對象，(三)採用科目，及(四)研究結果等四方面的差異做比較與討論。

分析結果發現，在研究對象方面，國外數位學習研究的研究對象年齡多為大學生以上的年齡，國內的研究對象年齡則偏於大學以下的學生。在採用科目方面，國外研究所採用的科目多為電腦相關入門課程，國內研究所採用的科目則多為理科(如自然、電化學、生物學、數學等)相關課程。在研究結果方面，分析結果顯示並非數位學習一定比傳統學習方式帶來更高的學習成果。國外研究結果顯示有部分結果為數位學習所見長，另外有部分則仍是傳統學習較具優勢。國內相關研究結果則多發現數位學習的成果高於傳統學習。究其原因，是因國外方面的研究結果所採用的評量項目較為多元，非只採用成就測驗成績做為評量項目，使得學習成果並非只由成就測驗單一項目來決定，而是由多個項目共同呈現。而國

內研究的評量項目多以成就測驗為主，造成國內研究結果只要是成就測驗分數較高則認同數位學習的成果高於傳統學習。

另外，本研究分析結果尚發現，真正影響學習成果高低的是教師及學生運用科技的方式，而非科技本身決定了學習成果。本文所分析的大部分研究或多或少都有某方面的學習成果出現，少部分的研究較無學習成果，深入分析，其原因不在於採取哪個課程，而在於那個課程所採取的互動方式。無顯著學習成果的研究，其課程上課方式只是複製傳統面對面的單向傳播方式，卻未發揮數位學習環境合作學習的特長，只讓學習者單獨學習，突顯了數位學習的缺點，因而使得研究無明顯學習成果。因此，學習成果要提升，重點不在於是否要採取數位學習，而在於「如何」採取數位學習。數位學習與傳統學習所產生的學習成果各有所長，若學習者能發展出自我學習的方法，在不同學習環境應用不同的學習策略，則不論使用何種教學傳播媒介皆能產生多元的學習成果。因此，未來教育的重點不在於使用何種傳播管道，而在於教育學生培養自我學習的能力。

參考書目

中文文獻

- 于富雲。〈網路學習科技的影響與角色之正規〉，教育資料與圖書館學，41 :1 (民國92)：頁99-107。
- 朱則剛。教育傳播與科技。台北：師苑，民國89。
- 余民寧。教育測驗與評量—成就測驗與教學評量。台北：心理，民國91。
- 吳昌家。「電腦動畫輔助教學對國中學生粒子概念學習成效之研究」。師範大學化學研究所，碩士論文，民國91。
- 巫靜宜。「比較網路教學與傳統教學對學習效果之研究—以Word 2000為例」。淡江大學資訊管理研究所，碩士論文，民國89。
- 李建億、洪式合。〈網際網路學習歷程追蹤與對學習成效影響之研究〉，台南師院學報，35 (民國91)：頁35-56。
- 林永成。「網路虛擬實驗室在國小自然領域教學之學習成效影響研究研究」。台南師範學院教師在職進修資訊研究所，碩士論文，民國91。
- 林俊良。「網路輔助高中數學教學之初探」。交通大學應用數學所，碩士論文，民國90。
- 邱美子。「國中電化學電腦動畫輔助教學之學習成效研究」。師範大學化學研究所，碩士論文，民國91。
- 張春興。教育心理學—三化取向的理論與實踐。台北：東華，民國90。
- 張瓏、郭鎮武、郭伊珍、鄧為丞。〈政府型數位學習網站效益評估之探討〉，第一屆數位學習與提昇國際競爭力研討會，民國92，頁1-18。
- 郭生玉。心理與教育測驗。台北：精準，民國80。
- 陳向明。社會科學質的研究。台北：五南，民國91。
- 陳志昌。「不同教學方式下學習成效之研究—網大教學與網大輔助傳統教學之比較」。中山大學傳播管理研究所，碩士論文，民國91。
- 陳明琪。〈多媒體網路教學與傳統教學對學習效果之比較—以商業類科為例〉，教學科技與媒體，63 (民國92)：頁49-64。
- 陳昭珍。〈數位學習與數位圖書館〉，書苑，56 (民國92)：頁49-59。
- 壽大衛。〈數位學習融入學校之變革領導〉，科學教育研究與發展季刊，(民國91)：頁139-154。
- 劉兆漢、黃興燦(民91)。數位學習國家型科技計畫總體規劃書。上網日期：2/18/2004。

網址：<http://elnp.ncu.edu.tw/oldSite/data/0615/0615.pdf>。

歐滄和。教育測驗與評量。台北：心理，民國91。

謝寶媛。〈資訊素養網路教學之學習行為與學習成效—以資訊與網路資源利用課程為例〉，中國圖書館學會會報，65 (民國89)：頁45-65。

英文文獻

- Alavi, M., George, M. M., & Yoo, Y. "A comparative study of distributed learning environments on learning outcomes," *Information Systems Research*, 13 :4(2002) :404-415.
- Allen, L. R. "Measuring attitude toward computer assisted instruction: development of a semantic differential tool," *Comput Nurs*, 4 :1(1986) :144-151.
- Benson, E. P. "Online Learning: A means to enhance professional development," *Critical Care Nurse*, 24 :1(2004) :60-63.
- Bloom, B. S., et al., (Eds.) *Taxonomy of Educational Objectives: Cognitive domain*. New York: David McKay, 1956.
- Bryant, K., Campbell, J., & Kerr, D. "Impact of web based flexible learning on academic performance in information systems," *Journal of Information Systems Education*, 14 :1(2003) :41-50.
- Carroll-Barefield, A., & Murdoch, C. "Using online learning to enhance interdisciplinary education," *Journal of Allied Health*, 33 :1(2004) :78-81.
- Collins, B. "Anticipating the impact of multimedia in education : Lessons form the literature," *Computers in Adult Education and Training*, 2 :2 (1995) :136-149.
- Compeau, D. R., & Higgins, C. A. "Computer self-efficacy : Development of a measure and initial test," *MIS Quarterly*, 19 :2(1995) :189-211
- Flecknoe, M. "How can ICT help us to improve education?" *Innovations in Education and Teaching International*, 39 :4(2002) :271-279.
- Green, S., & Taber, T. "The effects of three social decision schemes on decision group process," *Organizational Behavior and Human Performance*, 25 :1(1980) :97-106.
- Gunasekaran, A., Ronald, D. M., & Dennis S. "E-learning: Research and applications," *Industrial and Commercial Training*, 34 :2(2002) :44-53.
- Hamid, A. A. "E-learning: Is it the 'e' or the learning that matters?" *Internet and Higher Education*, 4(2002) :311-316.
- Hiltz, S. R. "Learning in a virtual classroom," *A Virtual Classroom EIES:Final Evaluation Report*, 1. New Jersey Institute of Technology, Newark, NJ, 1988.
- Kekkonen-Moneta, S., & Moneta, G. B. "E-learning in Hong Kong: Comparing learning outcomes in online multimedia and lecture versions of an introductory computing course," *British Journal of Educational Technology*, 33 :4(2002) :423-433.
- King, J. A., & Evans, K. M. "Can we achieve outcome-based education?" *Educational Leadership*, 49 :2(1991) :73-75.
- Kinney, N. "A guide to design and testing in online psychology courses," *Psychology Learning and Teaching*, 1 :1(2001) :16-20.
- Leidner, D. E. & Jarvenpaa, S. L. "The use of information technology to enhance management school education: A theoretical view," *MIS Quarterly*, 19 :3(1995) :265-291.
- Lin, C., Cheng, Y., Chang, Y., & Hu, R. "The use of internet-based learning in biology," *Innovations in Education and Teaching International*, 39 :3(2002) :237-242.
- Mehrens, W. A., & Lehmann, I. J. *Measurement and Evaluation in Education and Psychology*(4th ed.). New York: Holt, Rinehart & Winston, 1991.
- Milheim, W. D., & Martin, B. L. "Theoretical bases for the use of learner control : Three different perspectives," *Journal of Computer-Based Instruction*, 18 :3(1991) :99-105.
- Miller, B. *Comparison of Large-Class Instruction Versus Online Instruction: Age does make a difference*. TCC 2000 Online Conference, 2000 Kapi olani Community College University of Hawaii Honolulu. Retrired 2/25/2004, from http://leahi.kcc.hawaii.edu/org/tcon2k/paper/paper_millerb.html
- Murphy, C. C., & Owen, S. "Development and validation of the computer self-efficacy scale,"

- Educational and Psychological Measurement*, 49 : (1989) :893-899.
- National Athletic Trainers' Association Board of Certification, Inc. NATABOC. *NATABOC 1995 Annual Report*. Raleigh, NC :NATABOC, 1995.
- Nicol, D. J., Minty, I., & Sinclari, C. "The social dimensions of online learning," *Innovations in Education and Teaching International*, 40 :3(2003):270-280.
- Piccoli, G., Ahmad, R., & Lves, B. "Web-based virtual learning environments: A research framework and a preliminary assessment of effectiveness in basic IT skills training," *MIS Quarterly*, 25 :4(2001) :401-425.
- Ponzurick, T. G., France, R. F., & Logar, C. M. "Delivering graduate marketing education: An analysis of face-to-face versus distance education," *Journal of Marketing Education*, 22 :3(2000) :180-187.
- Robert, W. T. "Pros and cons of online learning: A faculty perspective," *Journal of European Industrial Training*, 26 :1(2002) :24-37.
- Romiszowski, A. J. "How's the E-learning baby? Factors leading to success or failure of an educational technology innovation," *Educational Technology*, (2004) :5-27
- Rosenberg , M. J. *E-Learning: Strages for deliverning knowledge in ther Digital Age*. New York: McGraw-Hill, 2001.
- Schaik, P. V., Barker, P., & Beckstrand, S. "A comparison of on-campus and online course delivery methods in southern Nevada," *Innovations in Education and Teaching International*, 40 :1(2003) :5-15
- Sherry, L. "Issues in distance learning," *International Journal of Educational Telecommunications*, 1 :4(1995) :337-365.
- Tim, L. W., Consuelo, W., James, G., Jason, L. F., Christine, W., & Alaina, K.(2000). *E-learning: A review of literature*. National Center for Supercomputer Applications(NCSA), University of Illinois at Urbana-Champaign. Retrieved 2/18/2004, from <http://learning.ncsa.uiuc.edu/papers/elearnlit.pdf>
- Turoff, M., & Hiltz, S. R. "Software design and the future of the virtual classroom," *J. Inform. Tech. Teacher*, 4 :2(1995) :197-215.
- Wiksten, D. L., Patterson, P., Antonio, K., Cruz, D. D. L., & Buxton, B. P. "The effectiveness of an interactive computer program versus traditional lecture in athletic training education," *Journal of Athletic Training*, 33 :3(1998) :238-243.
- Yi-Shun, W. "Assessment of learner satisfaction with asynchronous electronic learning systems," *Information & Management*, 41 :1(2003) :75.
- Zhang, D., & Zhou, L. "E-learning with interactive multimedia," *Information Resources Management Journal*, 16 :4(2003) :1-13.

Rethinking the Learning Outcome of E-learning

Yu-jing Chiou

Postgraduate Student

Department of Information & Communication, Shih Hsin University

Abstract

This paper analyses the recently approach of assessment E-learning outcome in internal and abroad, and further compare the difference of practical and theory between internal and abroad. The destination of this paper is through rethinking related study about assessment approach of E-learning outcome to realize the advantages to learners. This study discovery in internal, the learning outcome of E-learning almost use the grade of achievement test and satisfaction as indicators, but abroad indicators are use multidimensional indicators, and the approach which instructor and learners implement E-learning direct affect learning outcome.

Keywords : *E-learning; Learning outcome*

